

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

97774

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23.05.75 (P. 180648)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 03.07.76

Opis patentowy opublikowano: 31.08.1978

MKP
G01k 7/02

Int. Cl.².
G01K 7/02

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego
1 9 Rzeczpospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Zdzisław Kiedrzyński

Uprawniony z patentu tymczasowego: Polska Akademia Nauk
Instytut Podstawowych Problemów Techniki,
Warszawa (Polska)

Urządzenie do pomiaru temperatury ciał o niewielkiej pojemności cieplnej badanych próbek

Dziedzina techniki. Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru temperatury ciał o niewielkiej pojemności cieplnej badanych próbek, w szczególności do pomiaru wysokich temperatur próbek metali i stopów metali.

Stan techniki. Znane są termoelektryczne pomiary temperatury, polegające na umieszczeniu termoogniwa pomiarowego w sąsiedztwie powierzchni ciała, którego temperatura ma być mierzona.

W przypadku, gdy obiekt pomiaru znajduje się w ośrodku gazowym, umieszczenie kulistej spoiny termoogniwa pomiarowego nawet w bliskim sąsiedztwie tego obiektu nie prowadzi do uzyskania dokładnego wyniku pomiaru. Jest to spowodowane małym ciepłem właściwym gazów oraz małym współczynnikiem przewodnictwa cieplnego gazów. Wymienione czynniki mają tym mniejszy wpływ zakłócający, im na większej powierzchni w stosunku do całej powierzchni termospoiny zachodzi bezpośredni kontakt cieplny z obiektem pomiaru oraz im ten kontakt jest doskonalszy, zaś wymiana ciepła z części termopary nie zetkniętej z ciałem badanym jest mniejsza. Przy pomiarach prowadzonych w próżni warunki pomiarów ulegają dalszemu pogorszeniu, gdyż wymiana ciepła zachodzi tylko na drodze promieniowania. Pomiary takie, prowadzone w szczególności przy pomocy termoogniwa niezależnie wzorcowanego, czyli w warunkach innych niż warunki prowadzonego pomiaru, mogą być obarczone dużym błędem.

W zastosowaniu do pomiaru temperatury małych ciał, o niewielkiej pojemności cieplnej oraz przy pomiarach temperatur wysokich, gdy nie istnieje możliwość wprowadzenia do wnętrza badanego ciała termospoiny pomiarowej – znane środki mierzenia temperatur są niewystarczająco dokładne.

Celem wynalazku jest opracowanie takiego urządzenia pomiarowego, które pozwoliłoby na dokonywanie pomiarów o wyższej dokładności temperatury ciał o niewielkiej pojemności cieplnej.

Istota wynalazku. Według wynalazku urządzenie ma wiele termopar, których powierzchnie w pobliżu spoin są dokładnie zetknięte z badaną próbką, umieszczoną w rurce izolującej. Części termopar, wykonane z jednego materiału, zaopatrzone w klinowe zakończenia, są dociśnięte do zewnętrznej powierzchni rurki izolującej za

pomocą kształtki. Kształtka jest wykonana z tego samego materiału co wspomniane części termopar. W klinowych zakończeniach tych części termopar są wykonane otworki, w których są umieszczone pręciki stanowiące drugie elektrody termopar.

Innym rozwiązaniem według wynalazku jest urządzenie, w którym kształtka jest wykonana z tego samego materiału co pręciki, zaś pręciki są osadzone w otworach wykonanych bezpośrednio w tej kształtce.

W obu wariantach rozwiązania według wynalazku klinowe zakończenia części termopar, stykające się z rurką izolującą zawierającą próbkę lub bezpośrednio z próbką, są tak ukształtowane, iż ściśle przylegają z jednej strony do zewnętrznej powierzchni rurki izolującej lub zewnętrznej powierzchni próbki, a z drugiej strony do wewnętrznej powierzchni kształtki dociskającej. Powierzchnie stykowe są wygładzone.

Opisane klinowe zakończenia części termopar, są dociśnięte do powierzchni rurki izolującej lub powierzchni próbki pod kątem ostrym. Dalej na długości te części termopar są sprężyste ugięte do położenia równoległego do osi tej rurki; w tym położeniu są one umocowane w otworach korków zamykających szczelnie wnętrze przestrzeni radiatora. Korki są wykonane z materiału izolującego elektrycznie i odpornego na wysokie temperatury i są zaopatrzone w rurki, umożliwiające wytworzenie wewnątrz radiatora przepływu gazu obojętnego. Ponadto korki mają osiowe otwory służące do wprowadzenia rurki z próbką i do osadzenia sond ultradźwiękowych.

Główną zaletą urządzenia według wynalazku jest, że w zastosowaniu do małych próbek o średnicy rzędu 2 mm i długości od kilku do kilkunastu mm, umieszczonych w rurce izolującej ceramicznej o grubości ścianki rzędu 1 mm, rozwiązanie pozwala osiągnąć dokładność pomiaru rzędu $\pm 0,001$ temperatury mierzonej.

Objaśnienie figur rysunku. Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia urządzenie do pomiaru w przekroju podłużnym, fig. 2 — to samo urządzenie w widoku od czoła. Fig. 3 przedstawia inny wariant rozwiązania urządzenia w przekroju podłużnym.

Przykład wykonania wynalazku. Stwierdzono na podstawie badań przeprowadzonych termoogniów rozmieszczonych wokół badanej próbki, że prawidłowość pomiarowa zapewnia spełnienie dwóch warunków. Termoogniwa na znacznej części swojej wygładzonej powierzchni powinny być dociśnięte do wygładzonej powierzchni próbki lub rurki izolującej, zaś części termoogniów nie stykające się ściśle z próbką lub rurką izolującą powinny być dopasowane i dociśnięte do powierzchni bryłki otaczającej ciało badane.

Jak pokazano na fig. 1, badana próbka 1 jest umieszczona w izolującej rurce 2. Rurka 2 jest od zewnątrz otoczona wiązką sześciu części 3 termopar, które to części wykonane są z węgla. W ich zakończeniach są wykonane otworki, w których są zamocowane pręciki 4 wykonane z wolframu. Węglowe części 3 mają zakończenia o kształcie klinowym, przylegające do zewnętrznej powierzchni rurki 2 i są do tej rurki dociśnięte za pomocą kształtki 5 wykonanej również z węgla. Wspomniane zakończenie węglowych części 3 są dokładnie dopasowane zarówno do zewnętrznej powierzchni rurki 2, jak i do wewnętrznej powierzchni kształtki 5. Dalej części 3 są ułożone wzdłuż rurki 2 i są umieszczone w otworach ceramicznych korków 6. Przez inne otwory korków 6 są przesunięte wolframowe pręciki 4. Wszystkie otwory w korkach 6 są wykonane równoległe do osi rurki 2, ponieważ zaś końce części 3 i 4 termopar są zamocowane pod kątem do tej osi, wspomniane części na odcinkach między kształtką 5 i korkami 6 są wygięte sprężysto, co zapewnia dodatkowo ich dokładne przyleganie w miejscach styków roboczych i ułatwia wprowadzenie próbki.

Opisany zespół elementów termopar wraz z ich zamocowaniami i badaną próbką jest umieszczony w izotemperaturowym grzewczym radiatorze 7 o kształcie rury mającej beczułkowatą powierzchnię zewnętrzną. Korki 6 są umocowane w końcach radiatora 7 za pomocą uszczelnień 8. W korkach 6 są też umieszczone rurki 9 dla doprowadzenia do wnętrza radiatora gazu obojętnego, a w środkowej części radiatora znajdują się otwory 10 dla odpływu tego gazu.

Innym wariantem urządzenia jest rozwiązanie, według którego części 11 termopar są wykonane z wolframu i na zakończeniach są pozbawione otworów dla zamocowania pręcików, stanowiących drugie części termopar. Pręciki 12 są wykonane z kanthalu A i są osadzone w otworach wykonanych w kształtce 13, która również jest sporządzona z kanthalu A. Przyleganie części 11 termopar do zewnętrznej powierzchni rurki 2 oraz do wewnętrznej powierzchni kształtki 13 jest zrealizowane za pomocą tych samych środków technicznych, które zostały opisane w poprzednim wariantcie.

Jeśli części termopar o klinowych zakończeniach są wykonane z węgla, to przewody kompensacyjne, stanowiące przedłużenia elektrod węglowych, są wykonane z kanthalu, najdogodniej z kanthalu A o składzie 70% Fe, 23% Cr, 5% Al i 2% Co.

W tak skonstruowanym urządzeniu pomiaru temperatury dokonuje się, jak gdyby jednej bryły, w której centralnym obszarze, w otoczeniu zbioru dociśniętych termoogniów, znajduje się badana próbka ciała. W warunkach równowagi, bez dopływu i odpływu ciepła, temperatura całej bryły ulega wyrównaniu, zaś napięcie

termoogniw jest miarą temperatury próbki. Opisane urządzenie nadaje się również do pomiarów dynamicznych pod warunkiem odpowiedniego wywzorcowania i wprowadzenia poprawek dla nagrzewania i chłodzenia. Wzorcowanie przeprowadza się korzystnie metodą pomiarów ultradźwiękowych punktów temperaturowych dla topnienia i krzepnięcia metali o wysokiej czystości.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru temperatury ciał o niewielkiej pojemności cieplnej badanych próbek, zaopatrzone w termoogniwa pomiarowe, których elektrody mają bezpośredni, albo pośredni kontakt cieplny z badaną próbką, z n a m i e n n e t y m, że ma szereg części (3) termopar docięniętych do zewnętrznej powierzchni izolującej rurki (2) zawierającej próbkę (1), za pomocą kształtki (5) wykonanej z tego samego materiału co części (3), a w klinowych zakończeniach części (3) są wykonane otworki, w których są umocowane pręciki (4) stanowiące drugie części termopar.

2. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że klinowe zakończenia części (3) termopar są odpowiednio ukształtowane i wygładzone na styku wewnętrznym z powierzchnią rurki (2) oraz na styku zewnętrznym z kształtką (5).

3. Urządzenie według zastrz. 1, z n a m i e n n e t y m, że klinowe zakończenia części (3) termopar są docięnięte do powierzchni rurki (2) pod kątem ostrym, a dalej na długości są sprężyste wygięte do położenia równoległego do osi rurki (2) i w tym położeniu są umocowane w otworach korków (6) izolujących elektrycznie i odpornych na wysokie temperatury, przy czym korki (6) stanowią gazowo szczelne zamknięcie wewnętrznej przestrzeni radiatora (7) i są zaopatrzone w rurki (9) dla zapewnienia wewnątrz radiatora przepływu gazu.

4. Urządzenie do pomiaru temperatury ciał o niewielkiej pojemności cieplnej badanych próbek, zaopatrzone w termoogniwa pomiarowe, których elektrody mają bezpośredni, albo pośredni kontakt cieplny z badaną próbką, z n a m i e n n e t y m, że ma szereg części (11) termopar docięniętych do zewnętrznych powierzchni izolującej rurki (2), zawierającej próbkę (1) za pomocą kształtki (13), a w kształtce (13) są wykonane otworki, w których są umocowane pręciki (12) stanowiące wraz z kształtką (13) drugie części termopar, przy czym kształtka (13) jest wykonana z tego samego materiału co pręciki (12).

5. Urządzenie według zastrz. 4, z n a m i e n n e t y m, że klinowe zakończenia części (11) termopar są odpowiednio ukształtowane i wygładzone na styku wewnętrznym z powierzchnią rurki (2) oraz na styku zewnętrznym z kształtką (13).

6. Urządzenie według zastrz. 4, z n a m i e n n e t y m, że klinowe zakończenia części (11) termopar są docięnięte do powierzchni rurki (2) pod kątem ostrym, a dalej na długości są sprężyste wygięte do położenia równoległego do osi rurki (2) i w tym położeniu są umocowane w otworach korków (6) izolujących elektrycznie i odpornych na wysokie temperatury, przy czym korki (6) stanowią gazowo szczelne zamknięcia wewnętrznej przestrzeni radiatora (7) i są zaopatrzone w rurki (9) dla zapewnienia wewnątrz radiatora przepływu gazu obojętnego.

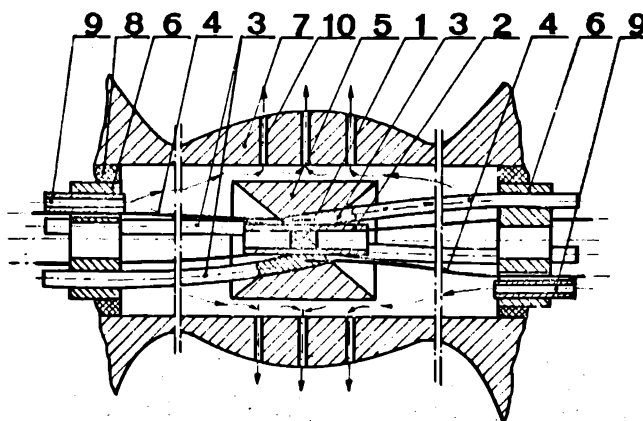


FIG. 1

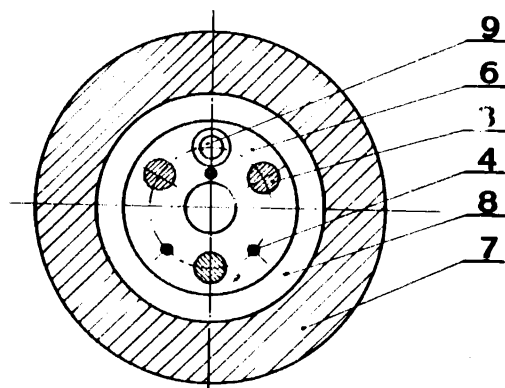


FIG. 2

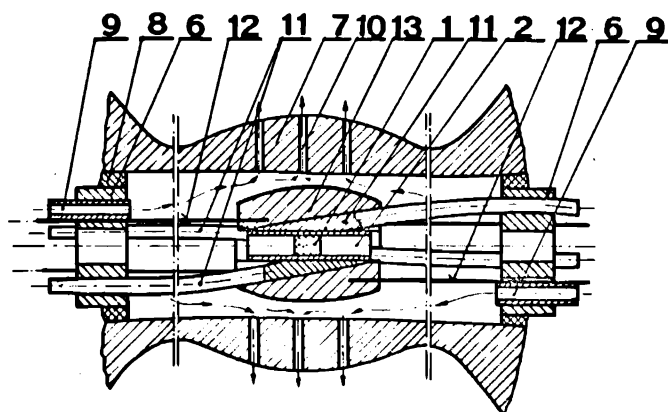


FIG. 3